外科的急速口蓋拡大術の後に上下顎骨移動術を施行した 著しい骨格性下顎前突症例

磯 貝 由 佳 子¹⁾ 岡 綾 香¹⁾ 清 水 英 孝²⁾
濱 田 正 和²⁾ 鵜 澤 成 一²⁾ 山 城 隆¹⁾

A Case of Mandibular Prognathism with Narrow Maxilla Treated by Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion (SARPE) and Two-jaw Osteotomy

YUKAKO ISOGAI¹⁾, AYAKA OKA¹⁾, HIDETAKA SHIMIZU²⁾,
MASAKAZU HAMADA²⁾, NARIKAZU UZAWA²⁾ and TAKASHI YAMASHIRO¹⁾

Abstract

In patients with severe mandibular prognathism, maxillary deficiency is commonly seen. We report the successful surgical orthodontic treatment of a patient with severe mandibular prognathism and narrow maxilla. A male aged 26 years and 8 months with a chief complaint of anterior crossbite was diagnosed with severe skeletal Class III and Angle Class III malocclusion with a narrow maxilla. We aligned the lower dental arch, followed by surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE) for the maxilla using two distractors placed on premolars and molars to expand the posterior area more widely

than the anterior area of the maxillary dental arch; as a result, the arch form of the maxilla was well corrected and coordinated with the mandible. Following maxillary advancement and impaction by Le Fort I osteotomy and mandibular set-back, sagittal split ramus osteotomy (SSRO) improved the patient's occlusion and facial profile. The resultant occlusion and satisfactory facial profile were maintained during the 2-year retention period.

Key words: mandibular prognathism(骨格性下顎前突), narrow maxilla dental arch (狭窄した上顎歯列), SARPE (surgically assisted palatal expansion) (外科的急速口蓋拡大術)

[Received Nov. 19, 2018]

緒 言

骨格性下顎前突による不正咬合は、顎関節機能や咀嚼、言語などの口腔機能だけでなく、社会心理学的問題にも影響する。外科的矯正治療により咬合ならびに美的不調和を改善することは、患者のQOLの向上に非常に重要である。著しい骨格性下顎前突症例では、上顎骨の発育不全を伴うことが多く、上下顎骨の前後的な不調和のみならず、上顎歯列の狭窄など水平的な不調和を伴うことが多い¹⁾。

成長期の患者では、上顎歯列の側方拡大と上顎骨の前方牽引を行うことが一般的であるが、成人患者では様々な外科的矯正治療による対処が必要となる。今回、上顎歯列の犬歯部の狭窄を伴う著しい骨格性下顎前突症例に対し、2つの拡大装置を用いた外科的急速口蓋拡大術 (surgically assisted palatal expansion : SARPE)²⁻⁶⁾ により、上顎骨の後方をより大きく側方拡大することで上下顎歯列弓の幅径の不調和を改善し、さらに上下顎移動術により上下顎骨の前後および垂直的位置関係を改善したところ、良好な結果が得られたので報告する。

¹⁾ 大阪大学大学院歯学研究科顎顔面口腔矯正学教室 (主任: 山城 隆教授)

²⁾ 大阪大学大学院歯学研究科口腔外科学第二教室 (主任: 鵜澤成一教授)

¹⁾ Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Graduate School of Dentistry, Osaka University (Chief: Prof. Takashi YAMASHIRO)

²⁾ The Second Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Osaka University Graduate School of Dentistry (Chief: Prof. Narikazu UZAWA)

症 例

患者：26 歳 8 か月，男性。

主訴：前歯部の反対咬合と開咬，これによる発音のしにくさや食べづらさ，および下顎前突による側貌の見た目。

家族歴，既往歴：特記すべき事項なし。

現病歴：患者は中学生の頃より下顎前突および前歯部反対咬合を自覚するも放置していた。大人になってから発音のしにくさや食べづらさが気になるようになり，側貌の見た目に対するコンプレックスを持つようになった。下顎前突の改善を希望し近在の歯科医院を受診したところ，著しい下顎前突のためアクロメガリーの可能性と，外科的矯正治療の適応であることを指摘され当科へ紹介された。

現症：

1) 全身所見：身長 176.1cm，体重 71.3kg，全身状態は良好であった。前医でアクロメガリーを疑われていたことと，著しい下顎前突と眉弓部の膨隆からアクロメガリーの可能性を考慮し，外科的矯正治療に先立ち本学医学部附属病院脳神経外科にて下垂体機能検査を行った。インスリン様成長因子 1 (IGF-1) の分泌量は $215\text{ng}/\mu\text{l}$ と標準の範囲内であり，成長ホルモンの分泌量は $0.05\text{ng}/\mu\text{l}$ 未満と低値

であったためアクロメガリーは否定された。

2) 顔貌所見 (Fig. 1A)；側面観では，中顔面の著しい陥凹感とオトガイの前突感を伴う concave type の側貌，顔面高の過大および口唇閉鎖不全を認めた。正面観では，ほぼ左右対称な顔貌であった。

3) 口腔内 (Fig. 1B) および模型分析所見；上下顎歯列のトータルクロスバイトを認め，著しい前歯部の反対咬合 (overjet -8.5mm)，開咬 (overbite -3.0mm) および Angle Class III の大臼歯咬合関係を呈していた。上顎は大臼歯間幅径が小さく歯列の後方が狭窄した形態となっており，高口蓋であった。Arch length discrepancy (ALD) は上顎で -5.0mm ，下顎で -9.8mm であり上下顎歯列ともに叢生を認め，デンタルコンペンセーションによる上顎大臼歯部の頬側傾斜と下顎前歯および大臼歯部の著しい舌側傾斜を認めた。上顎右側第一小臼歯および下顎左側第一大臼歯はう蝕症の既往のため欠損していた。歯周ポケットは全顎的に $2\sim 3\text{mm}$ であった。

4) パノラマ X 線写真 (Fig. 2A)；上顎両側第二大臼歯の歯根の彎曲と歯冠の小さい上顎右側智歯がみられた。全顎的に軽度の水平性骨吸収を認めた。

5) 側面頭部 X 線規格写真 (Table 1, Fig. 2B, C)；SNA は 80.6° ，SNB は 92.0° ，ANB は -11.4° ，A point to perpen-

Fig. 1 Pre-treatment records: (A) facial photographs and (B) intraoral photographs
The patient presented a concave profile with mid-facial deficiency and protrusive mandible (A), total crossbites, an Angle Class III molar relationship, narrow upper arch and lingual inclined lower molars (B).

dicular は -8.1mm の値を示し、上顎骨の劣成長と下顎骨の過成長に起因する骨格性3級であり、N-Me は 156.3mm でありロングフェイスを認めた。L1-Mp は 52.9° であり、下顎下縁平面に対して下顎切歯は著しく舌側へ傾斜しており、その歯根は symphysis の皮質骨と接していた。

診断：上顎歯列の狭窄を伴う上顎骨の劣成長と下顎骨の過成長に起因する著しい骨格性3級。

治療方針：上顎歯列の後方部の狭窄に対して、SARPE による上顎大臼歯間幅径の拡大が必要であると考えた。デンタルコンペンセーションにより下顎臼歯部は著しく舌側傾斜していたが、排列により整直し大臼歯間幅径が増加すると予想されたため、下顎歯列の排列を先行し、排列後の下顎歯列の幅径から上顎歯列の拡大量を決定することとした。下顎歯列の叢生に対しては、下顎右側第一小臼歯の抜去と下顎左側第一大臼歯欠損部のスペースを利用して排列することとした。上顎骨の拡大終了後は、上顎歯列の排列と上下顎歯列のアーチコーディネーションを行い、上下顎移動術による上顎骨の前方および上方移動と下顎骨の後方移動により、骨格性下顎前突およびロングフェイスを改善することとした。その後、必要に応じてオトガイ形成術により顔面高の改善を行うこととした。

治療経過：術前矯正治療として、下顎歯列にマルチブラ

Fig. 2 Pre-treatment records: (A) Panoramic radiograph, (B) lateral cephalogram and (C) profilogram (solid line: Case, dotted line: Standard). The cephalometric analysis revealed skeletal class III ($\text{ANB} = -11.4^\circ$) with long facial type, and the mandibular incisors were lingually inclined (B, C).

Table 1 Lateral cephalometric measurements

Measurements	Pre-treatment	Pre-surgery	Post-treatment	Post-retension	Normative mean* (Adult, Male)	
					Mean	SD
<i>Angular (degrees)</i>						
SNA	80.6	80.1	83.5	83.6	81.5	3.3
SNB	92.0	94.8	88.5	88.4	78.2	4.0
ANB	−11.4	−14.7	−5.0	−4.8	3.2	2.4
Mp-FH	29.6	27.1	33.0	33.2	28.0	2.3
Gonial angle	139.0	139.5	143.7	143.9	120.9	6.5
U1-FH	114.9	113.6	112.9	112.8	112.4	7.6
L1-FH	98.0	76.2	78.6	78.5	56.7	7.8
L1-Mp	52.9	71.2	71.6	71.5	95.2	6.2
Interincisal angle	158.0	144.9	139.7	139.9	124.2	8.6
Occlusal plane angle	17.8	7.4	12.4	12.5	15.5	4.2
<i>Linear (mm)</i>						
S-N	77.0	77.0	77.0	77.0	72.2	3.3
N-Me	156.3	156.0	152.7	152.8	135.7	4.0
N/PP	61.7	61.8	61.9	61.9	60.0	1.8
Me/PP	92.4	92.1	90.4	90.5	74.6	3.0
Ptm-A/PP	46.6	45.2	50.7	50.6	51.7	3.8
Go-Me	87.6	86.9	76.4	76.2	76.6	4.4
Ar-Go	74.1	75.1	69.8	70.1	53.2	5.7
Ar-Me	152.8	153.1	139.6	139.4	115.6	6.8
Overjet	−8.5	−11.7	2.8	3.0	3.3	1.0
Overbite	−3.0	−4.6	2.5	2.4	3.3	1.7
A-point to N-perpendicular	−8.1	−8.7	−3.8	−3.7	1.1	2.7

*For Japanese normative mean⁷⁾

Table 2 Measurement of dental arch width

Measurements (mm)		Pre-treatment	After alignment of lower dental arch	After expansion of upper dental arch	Pre-surgery	Post-treatment	Post-retention
Upper	Canines	38.0	38.0	40.0	37.0	37.0	37.0
	Premolars	33.0	33.0	38.0	37.5	37.0	37.0
	Molars	44.0	44.0	53.0	53.0	52.5	52.5
Lower	Canines	20.5	26.0	26.5	26.5	26.5	37.0
	Premolars	30.0	34.0	34.5	34.5	34.5	37.0
	Molars	47.5	49.0	49.0	49.5	49.0	49.0

ケット装置 (.022" × .025" スロットのプリアジャスティッド・アプライアンス) を装着して, 下顎右側第一小臼歯を抜去し排列を開始した。上顎歯列は, 後に行う側方拡大により生じるスペースを利用して叢生を改善するため, 下顎歯列のみ排列を先行し, 33 か月で排列および空隙の閉鎖を行った。

続いて上顎歯列の幅径の拡大量を以下のように決定した。下顎歯列の排列後, 下顎小臼歯間および大臼歯間幅径はそれぞれ 34.0mm, 49.0mm となり, 上顎小臼歯間および大臼歯間幅径はそれぞれ 33.0mm, 44.0mm であったことから, 上下顎移動術後の咬合を想定した場合に上顎小臼歯および大臼歯間を両側でそれぞれ 5 mm, 10mm の拡大する必要があると考え, 2つの拡大装置を利用して上顎歯列弓の前後で拡大量を変えることとした (Table 2)。最終的には上顎切歯部の開大を閉鎖し, 大臼歯部を 10mm 拡大するとした場合の拡大前後の歯の移動予測を模式図に示す (Fig. 3)。上顎前歯 - 小臼歯間および上顎前歯 - 大臼歯間の前後的距離は, それぞれ 18.0mm, 36.5mm で, ほぼ 1:2 であることから, 大臼歯部を 10mm 拡大した場合, 小臼歯部は模式図より 5 mm 拡大されることが予想された。これは, 前述した必要とする小臼歯間の拡大量 5 mm と一致したため, 小臼歯および大臼歯部で拡大量を変えることによる骨への大きな捻じれの力は生じないと予測した。ただし, それぞれの拡大装置のバンドろう着部に応力が集中することが予想されたため, いずれもサイズの大きいバンドを選択し, できるだけ応力を逃がす設計とした。また, 歯周組織の炎症状態はコントロールされていたものの初診時のパノラマ画像より全顎的に軽度の水平性骨吸収を認めたため, 拡大装置は歯牙負担のみでなく, 部分的にレジン床を設定し, 口蓋粘膜負担を加える設計とした。

上顎骨に対する SARPE の骨切りは, Le Fort I 型骨切り線に加えて, 正中部, 翼突上顎縫合部ならびに鼻中隔の骨切りを行い, 上顎骨を切離した。左右に分離された上顎骨の可動性を確認し, 特に上顎骨の後方部を大きく拡大するため, PNS 付近までの分割を確認した。2つの急速拡大装置をそれぞれ上顎第二小臼歯部および上顎第二大臼歯部

Fig. 3 The schematic image of expansion of the maxillary dental arch. The solid lines show the positions of the maxillary premolars and molars before expansion, and the dotted lines show the expected positions after expansion.

に装着した (Fig. 4B)。上顎骨の拡大は, 上顎小臼歯間は 0.5mm/1 日, 上顎第二大臼歯間は 1.0mm/1 日とした。上顎骨の骨切りから 7 日後より拡大を開始し, 12 日間拡大を行ったところ, 上顎第二小臼歯間幅径は 5.0mm, 上顎第二大臼歯間幅径は 9.0mm 増加した。その後, 拡大装置を装着したまま 3 か月の保定を行い, 咬合法 X 線写真で骨の分割部に生じた透過像が消失したことにより延長仮骨の骨化が得られたと考え拡大装置を撤去した (Fig. 4)。

上顎の拡大後, 上顎歯列にもマルチブラケット装置を装着して 19 か月間上下顎歯列の排列を行った。上顎の拡大後, 上顎第二大臼歯が遠心傾斜したため, コントロールに期間を要した。また術前矯正治療の間, 下顎歯列の幅径を維持するために下顎両側大臼歯部頬側歯肉に歯科用アンカースクリューを埋入し, 下顎大臼歯と結紮した。排列後, 資料採得を行い, 顎矯正手術による上下顎骨の移動量を決定した (Fig. 5, 6)。顎矯正手術前の側面頭部 X 線規格写真分析では, SNA は 80.1°, SNB は 94.8°, ANB は -14.7°, A-point to N-perpendicular は -8.7mm であった (Table 1)。U1-FH は 113.6°, L1-Mp は 71.2° であった。上顎骨には Le Fort I 型骨切り術を行い, 前方に約 5 mm,

Fig. 4 Occlusal radiographs and intraoral photographs: (A) pre-treatment, (B) after expansion and (C) after preoperative orthodontic treatment. The upper and lower dental arches were well coordinated in their arch width.

Fig. 5 Pre-surgery records: (A) facial photographs and (B) intraoral photographs
The patient presented a concave profile (A), the large reverse overjet (-11.7mm) and Angle Class III molar relationship (B).

Fig. 6 Pre-surgery records: (A) Panoramic radiograph, (B) lateral cephalogram and (C) superimposed lateral cephalometric tracings on the SN plane at S (Solid line: pre-treatment dotted line: pre-surgery). SNA was 80.1° , SNB was 94.8° , and ANB was -14.7° (B). The lower incisors were inclined labially (C).

後方部を上方に約 2 mm 移動させて、下顎骨には下顎枝矢状分割術 (sagittal split ramus osteotomy; SSRO) を行い、両側臼歯部を後方へ約 13mm 移動させた。上顎骨の前方移動量が大きいため、骨接触部の減少に配慮して上顎洞前壁の間隙には下顎骨の近位骨片の余剰骨を移植した。また、下顎骨の後方移動量が大きいため、遠位骨片後縁の近位骨片後方への張り出し量を抑えるために short lingual osteotomy とした。術直後に、右側臼歯部の咬合が緊密でなく、右側下顎頭の位置を微調整するために、局所麻酔下で遠位骨片のスクリューを 1 本撤去し、もう 1 本を緩めた。

術後 3 か月は顎間ゴムを使用し、11 か月の術後矯正治療を行った。上顎大臼歯部の垂直的なコントロールのため上顎臼歯部頬側に埋入した歯科用アンカースクリューを利用した。傾斜した上顎第二大臼歯のコントロールに期間を要したため、治療の長期化に伴う歯周組織への影響を考慮し、同部の咬合状態を容認し保定へ移行した。保定管理には上下顎歯列ともにホーレータイプリテーナーを使用した。

治療結果：

1) 顔貌所見 (Fig. 7A)；側面観では、中顔面の陥凹感とオトガイの前突感は大きく改善され straight type profile となった。顔面高の過大はやや残るものの概ね改善され、

Fig. 7 Post-treatment records: (A) facial photographs and (B) intraoral photographs. The patient's facial profile was improved with competent lip (A), and the overjet was +2.8mm, the overbite was +2.5mm and the molar relationship was Angle Class I (B).

Fig. 8 Post-treatment records: (A) Panoramic radiograph, (B) lateral cephalogram and (C) superimposed lateral cephalometric tracings on the SN plane at S (solid line: pre-surgery, dotted line: post-treatment). The intermaxillary relationship was improved by maxillary advancement and mandibular setback (B, C).

口唇閉鎖不全は改善された。

2) 口腔内所見 (Fig. 7B)；上顎歯列は，SARPE とその後の排列により U 字型の歯列弓形態に改善された。前歯部の反対咬合および臼歯部の交叉咬合は改善され，overjet は +2.8mm，overbite は +2.5mm，上下顎第一大臼歯咬合関係は両側で Angle Class I となった。両側とも上下顎第二大臼歯の咬合は緊密でなかった。治療前と比較して前歯部の歯肉退縮があり，特に上顎中切歯間に大きなブラックトライアングルがみられた。

3) パノラマ X 線写真所見 (Fig. 8A)；歯根の平行性は良好であり，初診時と比較して歯槽骨のレベルは全体的に低下した。

4) 側面頭部 X 線規格写真 (Table 1, Fig. 8B, C)；手術前からの変化は，SNA は 80.1° から 83.5° へと増加し，SNB は 94.8° から 88.5° へと減少し，その結果 ANB は -14.7° から -5.0° へと増加した。A-point to perpendicular は -8.7mm から -3.8mm に増加した。N-Me は 156.0mm から 152.7mm に減少した。

5) 保定開始後 2 年経過所見 (Fig. 9, 10)；側貌と咬合は維持され，側面頭部 X 線規格写真分析値にほぼ変化は認められなかった。

6) 動的治療終了時の問診；患者は，術後より「発音しやすくなった」，「全体的にかみやすくなった」，「横顔の見た

Fig. 9 Post-retention records: (A) facial photographs and (B) intraoral photographs. The patient's facial profile and occlusion retained stable.

Fig. 10 Post-retention records: (A) Panoramic radiograph, (B) lateral cephalogram and (C) superimposed lateral cephalometric tracings on the SN plane at S (solid line: post-treatment, dotted line: post-retention). The intermaxillary relationship retained stable (B, C).

目に関するコンプレックスが減少した」とのコメントがあった。

考 察

骨格性下顎前突による不正咬合は、顎関節機能や咀嚼、言語などの口腔機能だけでなく、社会心理学的問題にも影響を与える⁸⁻¹¹⁾。本症例は、重度の骨格性下顎前突を呈し、咬合状態はトータルクロスバイトであり、著しい concave type profile を呈していた。治療後の患者への問診より、患者は外科的矯正治療による咬合と側貌の変化により、発音や咀嚼機能が改善したこととあわせて、見た目に関するコンプレックスが減少し満足している。外科的矯正治療による咬合と側貌の改善は、患者の QOL の向上に重要であると考えられる。

成人の骨格性下顎前突は、アクロメガリーによるものであるか鑑別が必要な場合がある。アクロメガリーは過剰な量の成長ホルモンを分泌する下垂体腺腫により発症する疾患であり^{12, 13)}、顎顔面領域では巨大舌、下顎前突、歯間離開等の特徴的な所見、側面頭部 X 線規格写真ではトルコ鞍の拡大や二重底、前頭洞の拡大、CT および MRI 画像で下垂体腫瘍の所見が確認されることが多い¹³⁻¹⁹⁾。これが疑われる症例では、外科的矯正治療に先立ちアクロメガリーの診断ならびに下垂体腺腫の摘出が必要となる¹⁴⁾。本

症例は、身長は標準的で、側面頭部 X 線規格写真でトルコ鞍に異常な所見はなかったが、前医でアクロメガリーを疑われており、著しい下顎前突と眉弓部の膨隆を認めたことから、脳神経外科にて下垂体機能検査を行ったところ、IGF-1 および成長ホルモンの分泌量に異常はなく、アクロメガリーは否定された。

骨格性下顎前突症は、その約 60% が上顎の劣成長を伴い¹⁾、これは前後・垂直・水平の 3 方向への発育不全としてみられる²⁰⁾。このため、前後・垂直的な問題のみならず、水平的な不調和も問題となることが多い。このような上顎骨の発育不全を伴う骨格性下顎前突症例に対して、成長期の患者では上顎歯列の側方拡大や上顎骨の前方牽引など顎整形力を利用した矯正治療を行うが、成人の患者では、様々な外科的矯正治療による対処が必要となる。

成長終了後の狭窄した上顎歯列に対して、その側方拡大を矯正歯科治療単独で行うには限界がある。歯軸を頰側へ傾斜させることにより見かけ上の幅径が改善されても、後戻りが生じる頻度は高い^{21, 22)}。5 mm 以上の拡大には外科的な介入が必要であり²³⁾、SARPE やコルチコトミーを併用した拡大 (corticotomy-assisted rapid maxillary expansion; CARPE)²⁴⁾ が適応となる。CARPE は SARPE と比較して侵襲性が低く、下顎に対する上顎の幅径の不調和が軽度から中程度の場合は、CARPE が適応となる²⁴⁻²⁶⁾。本症例では、上顎大臼歯部の拡大量が 10mm と大きいため、SARPE の適応と考えた。

上顎骨の拡大様式は、元の歯列弓の形態からその拡大様式を検討し、拡大装置の設計や装着部位を考慮する必要がある。一般的には、左右対称に側方拡大する Hyrax 型拡大装置や V 字型歯列弓などに対して主に犬歯間を拡大する Fan 型拡大装置を使用することが多いが、歯列の前方部よりも後方部をより大きく拡大するのは困難である。本症例では、上顎歯列の前歯部を拡大せずに大臼歯部を大きく拡大する必要があったため、これまでの報告²⁷⁾ を参考にして、上顎歯列の小臼歯部と大臼歯部に 2 つの拡大装置を装着し、それぞれ拡大量を変えて拡大する方法を選択した。

本症例に対して、必要な拡大量から考えると Fan 型拡大装置を前後的に反対に装着して主に後方部を拡大する方法も適応と考えられた。しかし、2 つの拡大装置を利用する方法の方が、拡大中に後方部で拡大装置の限界拡大量を超えてさらに拡大が必要となった場合に、前方部の拡大を維持しつつ、後方部に新しい装置を装着し追加の拡大を行えること、また歯周組織の状態を考慮し、歯牙負担のみでなくレジン床を追加して口蓋粘膜負担を加える設計としやすいことが利点と考え、後者を選択した。

2 つの拡大装置により異なる量の拡大を行う場合、骨に対する捻じれの力が生じることを考慮する必要がある。予め拡大する量を検討し、それにより生じる捻じれの力を予

測するとともに、装置に対しては、装着するバンドのサイズを通常よりも大きいものを選択して、応力を逃すような工夫が必要と考えられる。本症例では、Fig. 3 の模式図を作図し、拡大後の歯の位置を予測して計画を立てた。拡大後、幅径は上顎小白歯部では約 5.0mm、大白歯部では約 9.0mm 増加し、概ね予定どおりに拡大された。一方、前歯部は拡大しない予定であったが、正中部の骨切りのため実際には約 2.5mm 拡大された。これを防ぐための方法として、拡大に際して左右の骨片の前歯槽部にスクリューを埋入し、ワイヤーで結紮固定を行う方法が考えられる。また、拡大に伴い上顎第二大臼歯は遠心頬側に傾斜し、術前・後矯正治療ではこれに対するコントロールに期間を要した。これに対しては、拡大の際に、上顎臼歯部にセクショナルアーチ装置を装着することにより、上顎第二大臼歯の遠心頬側傾斜をある程度抑えることができた可能性が考えられる。

上下顎歯列弓の幅径の不調和を伴う本症例の治療方針の代替案として、①上下顎移動術を行う際に 2 分割 Le Fort I 型骨切り術による上顎歯列の幅径を拡大する方法、②上顎小白歯を抜去し、顎矯正術後の咬合における大白歯関係を Angle Class II とする方法についても検討した。①については、上顎歯列の叢生を術前矯正治療で排列するためのスペースが予め必要であったこと、また骨延長法による側方拡大の方が術後の安定性が良く、移動可能距離を増大することができることから²⁸⁾、SARPE による方針を選択した。②については、上顎歯列の幅径が不足している際に有効であるが、本症例では歯列後方部の側方拡大を行わずに Class II の大白歯咬合関係としても上顎の幅径の不足が予想されたこと、また上顎小白歯を抜去して排列した場合、非抜歯で排列する場合と比較して上顎前歯は口蓋側へ移動し、上下顎移動術における上顎骨の前方移動量と下顎骨の後方移動量がより大きくなることから、術後の安定性を考慮し選択しなかった。

著しい骨格性下顎前突に対して上下顎移動術は基本的術式の一つであり、下顎骨単独手術と比較して形態的調和および術後の安定性に優れている²⁹⁾。顎骨の移動量が大きくなるほど、術後の安定性に懸念が生じる。上顎骨を前方移動させる際に、骨接触部は減少する。5 mm 以上の前方移動を行う場合、骨移植を行うなど接触部位の減少に対して配慮が必要である³⁰⁾。また、上下顎移動術後の骨片間の固定と癒合の安定性に悪影響を及ぼす因子として、下顎骨の 10mm 以上の移動が相関していると言われる³¹⁾。下顎骨の後方移動量が 15mm 以上となる場合、Obwegeser II 法が選択肢の一つとなるが³²⁾、下歯槽神経損傷に伴う知覚異常のリスクを考慮し選択しなかった。今回は、下顎骨の後方移動量が 13mm と大きいと、遠位骨片後縁の近位骨片後方への張り出し量を抑えるために、骨切りは short

lingual osteotomy とした。上顎骨の前方移動量は 5 mm となり、上顎洞前壁の間隙には下顎骨の近位骨片の余剰骨を移植して骨接触部の減少に配慮した。

上下顎移動術により垂直的にも顔面高の改善が見られたが、下顔面高は長い傾向であるためオトガイ形成術を患者に提示した。しかし、患者は治療結果に十分満足しており、下顔面高が長い傾向であるものの口唇閉鎖不全は改善されていたため、患者はオトガイ形成術を希望しなかった。

本症例は、外科的矯正治療により咬合ならびに顔貌が大きく改善され、患者の高い満足が得られた。保定開始からおよそ 2 年が経過しているが、咬合状態は安定した経過を辿っており、今後も歯列の幅径の変化に留意して長期的な保定管理が必要であると考えられる。

結 語

今回、上顎歯列の大白歯部の狭窄を伴う著しい骨格性下顎前突症例に対し、2 つの拡大装置を用いた SARPE により上顎骨の後方部をより大きく側方拡大することで上下顎歯列弓の幅径の不調和を改善し、さらに上下顎移動術により上下顎骨の前後および垂直的位置関係を改善したところ、良好な結果が得られたので報告した。

本論文の要旨の一部は、第 25 回日本顎変形症学会総会（2018 年 6 月、大阪）において発表した。

著者全員および所属講座に本研究に関し開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Proffit, W.R., et al.: Contemporary Orthodontics, 5th edition. Mosby, 2012, p235-236.
- 2) Bell, W.H., et al.: Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. Am J Orthod, 70 : 517-528, 1976.
- 3) Magnusson, A., et al.: Surgically assisted rapid maxillary expansion: long term stability. Eur J Orthod, 31 : 516-523, 2004.
- 4) Prado, G.P.R., et al.: Stability of surgically assisted rapid palatal expansion with and without retention analyzed by 3-dimensional imaging. AJODO, 145 : 610-616, 2014.
- 5) Iida, S., et al.: Conventional bone-anchored palatal distractor using an orthodontic palatal expander for the transverse maxillary distraction osteogenesis: technical note. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 105 : e8-e11, 2008.
- 6) Matteini, C., et al.: Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction: A short-term model study. Am J Orthod Dentofac Orthop, 120 : 498-502, 2001.
- 7) Wada, K.: A study on the individual growth

- of maxillofacial skeleton by means of lateral cephalometric roentgenograms. *J Osaka Univ Dent Sch*, 22 : 239-269, 1977.
- 8) Mohlin, B., et al.: The importance of the relationship between malocclusion and mandibular dysfunction and some clinical applications in adults. *Eur J Orthod*, 6 : 192-204, 1984.
 - 9) Laine, T., et al.: Relationships between interincisal occlusion and articulatory components of speech. *Folia Phoniatr (Basel)*, 39 : 78-86, 1987.
 - 10) Rios-Vera, V., et al.: Relationship among malocclusion, number of occlusal pairs and mastication. *Braz Oral Res*, 24 : 419-424, 2010.
 - 11) Sergl, H.G., et al.: Disfigurement and psychosocial handicap of adults with extreme mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 7 : 31-35, 1992.
 - 12) Melmed, S., et al.: Pathophysiology of acromegaly. *Endocr Rev*, 4 : 271-290, 1983.
 - 13) Melmed, S.: Acromegaly. *N Engl J Med*, 322 : 966-977, 1990.
 - 14) Vitral, R.W., et al.: Acromegaly in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130 : 388-390, 2006.
 - 15) 福井次矢, 他監修: ハリソン内科学, 第4版. メディカル・サイエンス・インターナショナル, 東京, 2013, p2500-2503.
 - 16) 間脳下垂体機能障害に関する調査研究班: 厚生労働科学研究費補助金難治性疾患克服研究事業, 先端巨大症および下垂体性巨人症の診断と治療の手引き (平成24年度改訂) 平成24年度総括・分担研究報告書. 2013.
 - 17) 石川富士郎, 他: 1 巨端症例の矯正学的観察. *日矯歯誌*, 20 : 192-199, 1961.
 - 18) 相川友直, 他: 顎矯正手術により長期間咬合の安定が得られた末端肥大症の1例. *日口外誌*, 54 : 14-18, 2008.
 - 19) 長谷部大地, 他: 外科的矯正治療を施行した先端巨大症の1例. *日顎変形誌*, 28 : 286-295, 2018.
 - 20) Guyer, E.C., et al.: Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *AO*, 56 : 7-30, 1986.
 - 21) 大谷隆俊, 他: 図説口腔外科学下巻, 第1版. 医歯薬出版, 東京, 1989, p732-746.
 - 22) Blake, M., et al.: Retention and stability: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114 : 299-306, 1998.
 - 23) Betts, N.J., et al.: Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 10 : 75-96, 1995.
 - 24) Lines, A.P.: Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod*, 67 : 44-56, 1975.
 - 25) Echchadi, M.E.: Corticotomy-assisted rapid maxillary expansion: A novel approach with a 3-year follow-up. *Am J Orthod*, 148 : 138-153, 2015.
 - 26) Hassan, A.H., et al.: Unilateral cross bite treated by corticotomy-assisted expansion: two case reports. *Head Face Med*, 6 : 6, 2010.
 - 27) 川邊紀章, 他: 二つの拡大装置を用いた外科的急速拡大によって上顎歯列弓幅径の改善を行った顔面非対称症例 (抄). *日顎変形誌*, 22 : 177, 2012.
 - 28) 波利井清紀, 他: 骨延長術 最近の進歩, 第1版. 克誠堂, 東京, 2001, p184-189.
 - 29) 黒田敬之, (監訳): 顎顔面異形成—その治療体系と臨床— 東京臨床出版, 2011, p541-546.
 - 30) 後藤 哲, 他: CT画像を利用したLe Fort I型骨切り術適用時における骨接触に関する研究. *日口外誌*, 40 : 483-489, 1994.
 - 31) Proffit, W.R., et al.: Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. Combined maxillary and mandibular procedures. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, 6 : 211-225, 1991.
 - 32) 高橋庄二郎, 他: Obwegeser 第II法による下顎前突症手術について. *日口外誌*, 26 : 291-301, 1977.